

526952

Rec. CT/PTC

03 MAR 2005

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年8月12日 (12.08.2004)

PCT

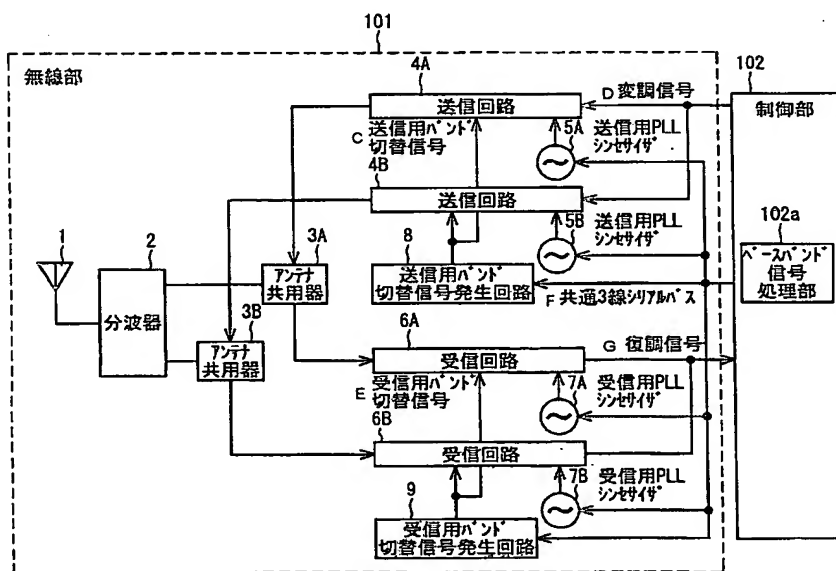
(10) 国際公開番号  
WO 2004/068733 A1

- (51) 国際特許分類: H04B 1/40
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000934
- (22) 国際出願日: 2004年1月30日 (30.01.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-022103 2003年1月30日 (30.01.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小原 敏男 (OBARA, Toshio) [—/—]. 三浦 崇 (MIURA, Takashi) [—/—]. 松本 英徳 (MATSUMOTO, Hidenori) [—/—].
- (74) 代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI, Shohei et al.); 〒1076013 東京都港区赤坂一丁目12番32号アーク森ビル13階栄光特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION DEVICE COMPATIBLE WITH MULTI-FREQUENCY BAND

(54) 発明の名称: 複数周波数バンド対応無線通信装置



101...RADIO SECTION  
4A...TRANSMISSION CIRCUIT  
4B...TRANSMISSION CIRCUIT  
C...TRANSMISSION BAND SWITCHING SIGNAL  
D...MODULATION SIGNAL  
5A...TRANSMISSION PLL SYNTHESIZER  
5B...TRANSMISSION PLL SYNTHESIZER  
2...DEMUTIPLEXER  
3A...ANTENNA SHARING DEVICE  
3B...ANTENNA SHARING DEVICE  
8...TRANSMISSION BAND SWITCHING SIGNAL GENERATION CIRCUIT

6A...RECEPTION CIRCUIT  
6B...RECEPTION CIRCUIT  
E...RECEPTION BAND SWITCHING SIGNAL  
9...RECEPTION BAND SWITCHING SIGNAL GENERATION CIRCUIT  
F...COMMON THREE-LINE SERIAL BUS  
7A...RECEPTION PLL SYNTHESIZER  
7B...RECEPTION PLL SYNTHESIZER  
102...CONTROL SECTION  
102a...BASE BAND SIGNAL PROCESSING SECTION  
G...DEMODULATION SIGNAL

(57) Abstract: There is provided a radio communication device capable of switching a frequency band separately in transmission and reception by a simple structure and band switching such as switching of only the reception band section to another frequency band without cutting off the upstream line being in communication. The device includes an antenna (1) capable of transmission/reception of radio of a first and a second frequency band, a demultiplexer (2), antenna sharing devices (3A, 3B) arranged for each of the frequency bands, transmission circuits (4A, 4B), transmission PLL synthesizers (5A, 5B), reception circuits (6A, 6B), and reception PLL synthesizers (7A, 7B). A control section (102) controls via a common three-line serial bus the transmission band switching signal generation circuit (8), and a reception band switching signal generation circuit (9), thereby respectively switching the frequency band in transmission and reception.

[続葉有]

WO 2004/068733 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 本発明の課題は、簡単な構成で、送受信それぞれにおいて周波数バンドを個別に切り替え可能にし、通信中の上り回線を切断することなく、受信部のみを別の周波数バンドに切り替えるなどのバンド切り替えを行えるようにすることである。第1及び第2の周波数バンドの電波が送受信できるアンテナ(1)、分波器(2)、各周波数バンドにそれぞれ対応して設けたアンテナ共用器(3A、3B)、送信回路(4A、4B)、送信用PLLシンセサイザ(5A、5B)、受信回路(6A、6B)、受信用PLLシンセサイザ(7A、7B)を有する。制御部(102)は、共通3線シリアルバスを介して、送信用PLLシンセサイザ(5A、5B)、受信用PLLシンセサイザ(7A、7B)、送信用バンド切替信号生成回路(8)、受信用バンド切替信号生成回路(9)を制御することで、送信、受信における周波数バンドを個別に切り替え可能になっている。

## 明 細 書

## 複数周波数バンド対応無線通信装置

## 5 &lt;技術分野&gt;

本発明は、CDMA (Code Division Multiple Access) 携帯電話システムに代表されるような同時送受信無線通信システムに対応し、かつ、複数の周波数帯域の送受信に対応可能な無線通信装置に関する。

## 10 &lt;背景技術&gt;

例えば、UMTS (Universal Mobile Telecommunication System: ユニバーサル移動通信システム) などにおけるCDMA携帯電話システムでは、異なる複数の周波数帯域 (周波数バンド) を用いて同時送受信を行い、かつ、送受信それぞれに周波数バンドを切り替えて通信を行うことが可能になっている。

- 15    このような無線通信システムで用いられる無線通信装置では、送信部と受信部に共通するバンド切替信号をベースバンド信号処理部や制御部において発生させ、このバンド切替信号を用いて送信部と受信部それぞれの周波数バンドを切り替えることが一般的に行われている。また、従来では、周波数バンドの切り替えに伴うコンプレストモード時において、アンテナの切り替えのために専用の切替信号とタイミングを設定して準備する必要があった。

- 20    複数の周波数バンドにおいて送受信が可能な無線装置の例として、1つ以上の周波数帯域を発振する発振段を複数備えその発振段を選択的に切り替えて動作させる電圧制御発振器と、この電圧制御発振器の出力の一部を分周して位相比較器に供給する分周比可変の可変分周器とを備えた局部発振器を具備し、電圧制御発振器の発振段を、異なる無線周波数帯域を使用する複数の移動通信システムにそれぞれ対応する発振段に切り替えて発振するようにしたものがある。この構成により、複数の移動通信システムに対する局部発振周波数を1つのPLL周波数シンセサイザからなる局部発振器により供給することができる (例えば、特許文献1参照)。

また、マルチモード無線通信に対応させるために、選択可能な複数またはマルチバンドのアンテナと、選択可能な複数の発振周波数で発振が可能な発振器とを有し、前記複数の発振周波数から選択された一の発振周波数を用いて、第1の入力信号の周波数変換を行う送受信ミキサ部と、第2の入力信号を複数の通信システムから選択された一の通信システムに対応するように変復調する変復調部と、第3の入力信号を特定通信システムに対応するように変復調する特定変復調部とを備えたマルチモード無線通信コンバータがある。このようなコンバータを用いることにより、現有の通信端末をそのままの状態、異なる無線通信システムにおいて利用することが可能になる（例えば、特許文献2参照）。

10 (特許文献1) 特開2000-244360号公報

(特許文献2) 特開2000-269848号公報

しかしながら、上記した従来の無線通信装置では、送信部と受信部に共通の周波数バンド切替信号を供給して周波数バンドを切り替えるようになっている。このため、例えば、受信部のみを別の周波数バンドに切り替える場合、無線通信装置から基地局へ向かう通信回線（上り回線）を切断することなく、基地局から無線通信装置へ向かう通信回線（下り回線）の状態をモニタしたり、又は実際に通信を行うことは困難である。

また、従来の周波数バンド切替方法では、周波数バンド切替信号をベースバンド信号処理部や制御部において発生させているので、送信部と受信部でそれぞれ独立したバンド切替信号を得たい場合は、ベースバンド信号処理部や制御部にハードウェア追加が必要になる。このため、回路規模の増大を招くと共に、インターフェース信号線の数が多くなるなど、装置構成が大型化、複雑化してしまう問題が生じる。

更に、同時送受信システムで、かつ送信と受信のタイムスロット境界に時間的オフセットが存在するシステムにおいて、周波数バンド毎に個別のアンテナを用いる場合は、送信用及び受信に別々のバンド切替信号を用意したとしても、それをコンプレストモード動作時のアンテナ切替信号として共用することは不適當である。よって、アンテナを切り替えるための専用のバンド切替信号が別途必要となる。

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、その目的は、装置構成を大型化、複雑化させることなく、簡単な構成で、送受信それぞれにおいて周波数バンドを個別に切り替え可能にし、通信中の上り回線を切断することなく、受信部のみを別の周波数バンドに切り替えたり、他の周波数バンドにおける下り回線の状態をモニタしたり、或いは通信を行うことができる無線通信装置を提供することにある。

#### <発明の開示>

- 本発明の第 1 の構成に係る無線通信装置は、第 1 の周波数帯域及び第 2 の周波数帯域に対応する送受信兼用のアンテナと、前記第 1 の周波数帯域に対応して送信を行う第 1 の送信手段と、前記第 1 の周波数帯域に対応して受信を行う第 1 の受信手段と、前記第 1 の送信手段の出力部と前記第 1 の受信手段の入力部とを接続する第 1 のアンテナ共用器と、前記第 2 の周波数帯域に対応して送信を行う第 2 の送信手段と、前記第 2 の周波数帯域に対応して受信を行う第 2 の受信手段と、前記第 2 の送信手段の出力部と前記第 2 の受信手段の入力部とを接続する第 2 のアンテナ共用器と、前記アンテナと前記第 1 のアンテナ共用器及び前記第 2 のアンテナ共用器とを接続する分波器と、前記第 1 の送信手段と前記第 2 の送信手段のいずれかを動作させて送信周波数帯域を切り替えるための送信用バンド切替信号を生成する送信用バンド切替信号生成手段と、前記第 1 の受信手段と前記第 2 の受信手段のいずれかを動作させて受信周波数帯域を切り替えるための受信用バンド切替信号を生成する受信用バンド切替信号生成手段と、前記第 1 及び第 2 の送信手段、前記第 1 及び第 2 の受信手段、前記送信用バンド切替信号生成手段、前記受信用バンド切替信号生成手段の動作を制御する制御手段と、を備えたものである。
- 上記構成によれば、送信用と受信用それぞれに、送信用バンド切替信号と受信用バンド切替信号を生成し、第 1 及び第 2 の周波数帯域にそれぞれ対応する送信手段と受信手段の動作を切り替えることによって、送信と受信それぞれで個別に周波数帯域を切り替えることが可能となる。これにより、通信中に送信側の上り回線を切断することなく、受信側のみを別の周波数帯域に切り替えたり、他の周

波数帯域における受信側の下り回線の状態をモニタしたり、又は通信を行うことが可能である。

本発明の第2の構成に係る無線通信装置は、第1の周波数帯域に対応する送受信兼用の第1のアンテナと、前記第1の周波数帯域に対応して送信を行う第1の送信手段と、前記第1の周波数帯域に対応して受信を行う第1の受信手段と、前記第1の送信手段の出力部と前記第1の受信手段の入力部とを接続する第1のアンテナ共用器と、第2の周波数帯域に対応する送受信兼用の第2のアンテナと、前記第2の周波数帯域に対応して送信を行う第2の送信手段と、前記第2の周波数帯域に対応して受信を行う第2の受信手段と、前記第2の送信手段の出力部と前記第2の受信手段の入力部とを接続する第2のアンテナ共用器と、前記第1のアンテナ又は前記第2のアンテナと前記第1のアンテナ共用器及び前記第2のアンテナ共用器とを接続する分波器と、前記分波器と前記第1及び第2のアンテナとの接続を切り替えるアンテナ切替手段と、前記第1の送信手段と前記第2の送信手段のいずれかを動作させて送信周波数帯域を切り替えるための送信用バンド切替信号を生成する送信用バンド切替信号生成手段と、前記第1の受信手段と前記第2の受信手段のいずれかを動作させて受信周波数帯域を切り替えるための受信用バンド切替信号を生成する受信用バンド切替信号生成手段と、前記受信用バンド切替信号を所定量遅延させて前記アンテナ切替手段を制御するアンテナ切替信号を生成するアンテナ切替信号生成手段と、前記第1及び第2の送信手段、前記第1及び第2の受信手段、前記送信用バンド切替信号生成手段、前記受信用バンド切替信号生成手段の動作を制御する制御手段と、を備えたものである。

上記構成によれば、送信用と受信用それぞれに、送信用バンド切替信号と受信用バンド切替信号を生成し、第1及び第2の周波数帯域にそれぞれ対応する送信手段と受信手段の動作を切り替えることによって、送信と受信それぞれで個別に周波数帯域を切り替えることが可能となる。また、受信用バンド切替信号を遅延して生成したアンテナ切替信号によって第1又は第2のアンテナを切り替えることによって、送受信のタイミングと周波数帯域の切替タイミングとを合わせることができる。これにより、同時送受信システムで、かつ、送信と受信のタイムスロット境界に時間的オフセットが存在するシステムにおいて、周波数帯域毎に個

別のアンテナを用いる場合に、データの欠落等の不具合を防止でき、高品質なアンテナ切替動作を実現できる。

本発明の第3の構成に係る無線通信装置は、第1の周波数帯域に対応する送受信兼用の第1のアンテナと、前記第1の周波数帯域に対応して送信を行う第1の送信手段と、前記第1の周波数帯域に対応して受信を行う第1の受信手段と、前記第1の送信手段の出力部と前記第1の受信手段の入力部とを接続する第1のアンテナ共用器と、第2の周波数帯域に対応する送受信兼用の第2のアンテナと、前記第2の周波数帯域に対応して送信を行う第2の送信手段と、前記第2の周波数帯域に対応して受信を行う第2の受信手段と、前記第2の送信手段の出力部と前記第2の受信手段の入力部とを接続する第2のアンテナ共用器と、外部アンテナを接続する外部コネクタ部と、前記第1のアンテナ、前記第2のアンテナ、及び前記外部コネクタ部と、前記第1及び第2のアンテナ共用器との接続を切り替えるアンテナ切替手段と、前記第1の送信手段と前記第2の送信手段のいずれかを動作させて送信周波数帯域を切り替えるための送信用バンド切替信号を生成する送信用バンド切替信号生成手段と、前記第1の受信手段と前記第2の受信手段のいずれかを動作させて受信周波数帯域を切り替えるための受信用バンド切替信号を生成する受信用バンド切替信号生成手段と、前記送信用バンド切替信号を所定量遅延させて前記アンテナ切替手段を制御するアンテナ切替信号を生成するアンテナ切替信号生成手段と、前記第1及び第2の送信手段、前記第1及び第2の受信手段、前記送信用バンド切替信号生成手段、前記受信用バンド切替信号生成手段、前記アンテナ切替手段の動作を制御する制御手段と、を備えたものである。

上記構成によれば、第1又は第2のアンテナと外部アンテナのいずれを選択するかを切り替えと、第1のアンテナと第2のアンテナのいずれを選択するかを切り替えとを、受信用バンド切替信号を遅延して生成したアンテナ切替信号及びアンテナ内／外の切り替えを行うための切替信号を用いて周波数帯域に応じて行うことが可能となる。これにより、第1及び第2の複数の周波数帯域に対応する送信部及び受信部の切り替え、第1及び第2のアンテナの切り替え、第1及び第2

のアンテナと外部アンテナの切り替えなどを非常にシンプルな構成で実現できる。

- また、前記第 1 及び第 2 の送信手段、前記第 1 及び第 2 の受信手段、前記送信用バンド切替信号生成手段、前記受信用バンド切替信号生成手段は、前記制御手段と共通 3 線シリアルバスにより接続されるものとする。

上記構成によれば、制御部におけるハードウェアの追加、制御部と無線部との間でのインタフェース信号線の増加等、回路規模の増大化を招くことなく、送信及び受信それぞれに独立した周波数帯域の切り替えが可能である。

#### 10 <図面の簡単な説明>

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る無線通信装置の構成を示すブロック図であり、

図 2 は、本発明の第 2 実施形態に係る無線通信装置の構成を示すブロック図であり、

- 15 図 3 は、コンプレストモードにおける周波数バンドとアンテナの切り替え動作を示すタイミングチャートであり、

図 4 は、本発明の第 3 実施形態に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。

- なお、図中の符号、1、1 A、1 B はアンテナ、2 は分波器、3 A、3 B はアンテナ共用器、4 A、4 B は送信回路、5 A、5 B は送信用 PLL シンセサイザ、6 A、6 B は受信回路、7 A、7 B は受信用 PLL シンセサイザ、8 は送信用バンド切替信号生成回路、9 は受信用バンド切替信号生成回路、10、13 はアンテナ切替回路、11 は遅延回路、12 は外部コネクタ、101、201、301 は無線部、102 は制御部である。

25

#### <発明を実施するための最良の形態>

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。本実施形態の無線通信装置は、例えば、移動体通信システムにおける携帯電話端末のような移動局装置に適用可能である。



(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。

第1実施形態の無線通信装置は、無線部101として、第1及び第2の相異なる周波数バンドの電波が送受信できるアンテナ1と、分波器2と、アンテナ共用器3A、3Bと、送信回路4A、4Bと、送信用PLLシンセサイザ5A、5Bと、受信回路6A、6Bと、受信用PLLシンセサイザ7A、7Bと、送信用バンド切替信号生成回路8と、受信用バンド切替信号生成回路9とを備え、更に、ベースバンド信号処理部102aを含む制御部102を有して構成される。

10 第1のアンテナ共用器3Aの一方の端子には第1の送信回路4Aが接続され、他方の端子には第1の受信回路6Aが接続されている。また、第2のアンテナ共用器3Bの一方の端子には第2の送信回路4Bが接続され、他方の端子には第2の受信回路6Bが接続されている。更に、アンテナ共用器3A、3Bの各共通端子は分波器2の両端子に接続され、分波器2の一方の端子にアンテナ1が接続されている。

また、送信用PLLシンセサイザ5A、5Bと、送信用バンド切替信号生成回路8と、受信用PLLシンセサイザ7A、7Bと、受信用バンド切替信号生成回路9とは、それぞれ共通3線シリアルバスによって制御部102と接続されている。

20 上記の説明において、各ブロックに付した符号の添字Aは、第1の周波数バンドに対応する構成要素であることを示し、添字Bは第2の周波数バンドに対応する構成要素であることを示している。

次に、上記のように構成された第1実施形態の無線通信装置の動作について説明する。ここでは、第1の周波数バンドを用いて送信を行い、第2の周波数バンドを用いて受信を行う場合を例にして説明する。

25 まず、送信動作について説明する。制御部102は、3線シリアルバスを介して送信用バンド切替信号生成回路8及び送信用PLLシンセサイザ5Aを制御して動作させる。これにより、送信用バンド切替信号生成回路8は送信用バンド切

替信号を生成し、送信回路 4 A を選択してこれを動作状態にすると共に、送信用 P L L シンセサイザ 5 A は局部発振信号を生成して送信回路 4 A に与える。

5 次いで、制御部 1 0 2 は、送信データを処理して送信ベースバンド信号を生成し、送信回路 4 A へ出力する。送信回路 4 A は、送信ベースバンド信号を変調、増幅し、送信用 P L L シンセサイザ 5 A から供給される局部発振信号に基づく第 1 の周波数バンドの無線周波数でアップコンバートして送信高周波信号を生成し、電力増幅してアンテナ共用器 3 A へ出力する。電力増幅された送信高周波信号は、アンテナ共用器 3 A を介して分波器 2 へ供給され、分波器 2 で第 1 の周波数バンドに適合するように周波数帯域を制限した後、アンテナ 1 に供給されて空間  
10 に放射される。

次に、受信動作について説明する。制御部 1 0 2 は、3 線シリアルバスを介して受信用バンド切替信号生成回路 9 及び受信用 P L L シンセサイザ 7 B を制御して動作させる。これにより、受信用バンド切替信号生成回路 9 は受信用バンド切替信号を生成し、受信回路 6 B を選択してこれを動作状態にすると共に、受信用  
15 P L L シンセサイザ 7 B は局部発振信号を生成して受信回路 6 B に与える。

送信動作と同時、又は個別にアンテナ 1 で受信された第 2 の周波数バンドの受信電波は、分波器 2 により第 2 の周波数バンドに合うように帯域制限され、アンテナ共用器 3 B へ与えられる。アンテナ共用器 3 B は、これを受信高周波信号として分離し、受信回路 6 B へ出力する。

20 受信回路 6 B は、受信高周波信号を増幅した後、受信用 P L L シンセサイザ 7 B から供給される局部発振信号に基づいて第 2 の周波数バンドの無線周波数からダウンコンバートして復調を行い、受信ベースバンド信号を得る。この受信ベースバンド信号は制御部 1 0 2 へ出力され、データ処理される。

このように、第 1 実施形態の無線通信装置では、複数の周波数バンドに対応して、アンテナ共用器、送信回路、受信回路、送信用 P L L シンセサイザ、受信用 P L L シンセサイザを個別に 2 系統設け、送信用バンド切替信号生成回路及び受信用バンド切替信号生成回路を制御部で制御することにより、送信用と受信用で個別のバンド切替信号によって、送信及び受信の周波数バンドを個別に切り替えて動作させることが可能となる。

このため、通信中に無線通信装置から基地局へ送信する上り回線を切断することなく、受信部のみを別の周波数バンドに切り替えたり、他の周波数バンドにおける下り回線の状態をモニタしたり、或いは他の周波数バンドで通信を行うことができる。

- 5 更に、制御部 102 は、送信用 PLL シンセサイザ 5A、5B、受信用 PLL シンセサイザ 7A、7B、送信用バンド切替信号生成回路 8 及び受信用バンド切替信号生成回路 9 に対して共通 3 線シリアルバスにより接続され、この共通 3 線シリアルバスを介してこれらの制御を行うので、無線部 101 との間でインタフェース信号線の増加や、制御部 102 におけるハードウェア追加を伴わずに周波数バンドの切り替えが可能である。このため、回路規模の増加を最小限に押さえることができる。

- 10 なお、本実施形態では、第 1 の周波数バンドを用いて送信し、第 2 の周波数バンドを用いて受信する例について説明したが、逆に第 2 の周波数バンドを用いて送信し、第 1 の周波数バンドを用いて受信するようにしても同様な効果を奏することはいうまでもない。

## (第 2 実施形態)

図 2 は、本発明の第 2 実施形態に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。

- 20 第 2 実施形態の無線通信装置は、無線部 201 において、第 1 の周波数バンドの電波が送受信できる第 1 のアンテナ 1A と、第 2 の周波数バンドの電波が送受信できる第 2 のアンテナ 1B と、アンテナ切替信号によって分波器 2 とアンテナ 1A 又は 1B との接続を切り替えるアンテナ切替回路 10 と、受信用バンド切替信号生成回路 9 で生成される受信用バンド切替信号を遅延してこれをアンテナ切替信号として出力する遅延回路 11 とを備えている。アンテナ切替回路 10 は、SPDT (Single Pole Dual Through) スイッチにより構成され、アンテナ 1A 又は 1B を選択的に分波器 2 へ接続することでアンテナを切り替えるものである。その他の構成は第 1 実施形態と同様であり、図 1 に示した第 1 実施形態と同一の構成要素には同じ符号を用いて説明を省略する。

次に、上記のように構成された第2実施形態の無線通信装置の動作について説明する。ここでは、第1実施形態と同様に、第1の周波数バンドを用いて送信を行い、第2の周波数バンドを用いて受信を行う場合を例にして説明する。

5 制御部102は、送信を行うために、送信用バンド切替信号生成回路8及び送信用PLLシンセサイザ5Aを動作させ、送信用バンド切替信号生成回路8で送信用バンド切替信号を生成するとともに、送信用PLLシンセサイザ5Aにより局部発振信号を生成して送信回路4Aに与える。

そして、制御部102は、送信データを処理して送信ベースバンド信号を生成し、送信回路4Aへ出力する。送信回路4Aは、送信ベースバンド信号を変調、  
10 増幅し、送信用PLLシンセサイザ5Aから供給される局部発振信号に基づく第1の周波数バンドの無線周波数でアップコンバートして送信高周波信号を生成し、電力増幅してアンテナ共用器3Aへ出力する。この送信高周波信号は、アンテナ共用器3Aを介して分波器2に供給され、分波器2で第1の周波数バンドに適合するように周波数帯域を制限した後、アンテナ切替回路10によって切り替え  
15 られたアンテナ1Aに供給され、アンテナ1Aから空間に放射される。

また、制御部102は、受信を行うために、受信用バンド切替信号生成回路9及び受信用PLLシンセサイザ7Bを動作させ、受信用バンド切替信号生成回路9で受信用バンド切替信号を生成するとともに、受信用PLLシンセサイザ7Bにより局部発振信号を生成して受信回路6Bに与える。このとき、受信用バンド  
20 切替信号生成回路9から出力される受信用バンド切替信号が遅延回路11で遅延され、アンテナ切替信号としてアンテナ切替回路10に供給される。

アンテナ切替回路10によって切り替えられたアンテナ1Bにおいて、アンテナ1Aによる送信と同時に、又は個別に電波が受信され、分波器2に入力される。そして、分波器2により受信電波が第2の周波数バンドに合うように帯域制限  
25 され、アンテナ共用器3Bで受信高周波信号として分離され、受信回路6Bへ出力される。受信回路6Bは、受信高周波信号を増幅した後、受信用PLLシンセサイザ7Bから供給される局部発振信号に基づいて第2の周波数バンドの無線周波数からダウンコンバートして復調を行い、受信ベースバンド信号を得る。この

受信ベースバンド信号は制御部 102 に入力され、ここでデータ処理されて受信データが生成される。

このように、第 2 実施形態の無線通信装置では、複数の周波数バンドに対応して、アンテナ共用器、送信回路、受信回路、送信用 PLL シンセサイザ、受信用 PLL シンセサイザを個別に 2 系統設け、さらに送受信共用のアンテナも周波数バンドごとに 2 系統設けて、SPDT 型のスイッチを用いてアンテナを切り替えることにより、送信用と受信用で個別のバンド切替信号によって、送信及び受信の周波数バンドを個別に切り替えて動作させることが可能となる。

また、遅延回路 11 により受信用バンド切替信号を遅延して生成したアンテナ切替信号を用いて、アンテナ切替回路 10 を制御してアンテナ 1A、1B を切り替えるようにしたので、同時送受信システムで、かつ送信と受信のタイムスロット境界に時間的なオフセットが存在するシステムにおいて、送信データの欠落を防ぐことができる。これにより、CDMA 携帯電話システムにおけるコンプレストモード動作時等も含めたアンテナの切替え動作を高品質で実現できる。

図 3 は、コンプレストモードにおける遅延回路 11 の機能を説明するための動作タイミングチャートである。この図 3 に示すように、受信スロットと送信スロットとの間に、送受タイミングオフセット時間  $t_2$  が存在するので、第 1 の周波数バンドで通信中、一時的に第 2 の周波数バンドを受信する際、受信用バンド切替信号を遅延させないでそのままアンテナ切替信号に用いると、時間  $t_2$  相当の送信データが欠落してしまう。しかしながら本実施形態では、遅延回路 11 により受信用バンド切替信号を時間  $t_3$  遅延し、これをアンテナ切替信号として用いることにより、送信データの欠落を防ぐことができる。

### (第 3 実施形態)

図 4 は、本発明の第 3 実施形態に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。

第 3 実施形態の無線通信装置は、無線部 301 において、第 1 の周波数バンドの電波が送受信できる第 1 のアンテナ 1A と、第 2 の周波数バンドの電波が送受信できる第 2 のアンテナ 1B と、受信用バンド切替信号生成回路 9 で生成される

受信用バンド切替信号を遅延してこれをアンテナ切替信号として出力する遅延回路 11 と、外部アンテナを接続するための外部コネクタ 12 と、アンテナ 1A 及び 1B、並びに外部アンテナの接続を切り替えるアンテナ切替回路 13 とを備えている。その他の構成は第 1 実施形態と同様であり、図 1 に示した第 1 実施形態  
5 と同一の構成要素には同じ符号を用いて説明を省略する。

アンテナ切替回路 13 は DP3T (Dual Pole 3 Through) スイッチで構成され、アンテナ共用器 3A 及び 3B と接続されるアンテナをアンテナ 1A、1B 及び外部コネクタ 12 に接続される外部アンテナから任意に選択可能とする。そして、アンテナ 1A、1B 及び外部アンテナのいずれを選択して切り替えるかは、遅延回路 11 から出力されるアンテナ切替信号と、外部コネクタ 12 より供給されるアンテナ内/外切替信号を用いて行う。  
10

次に、上記のように構成された第 3 実施形態の無線通信装置の動作について説明する。ここでは、第 1 実施形態と同様に、第 1 の周波数バンドを用いて送信を行い、第 2 の周波数バンドを用いて受信を行う場合を例にして説明する。

15 制御部 102 は、送信を行うために、送信用バンド切替信号生成回路 8 及び送信用 PLL シンセサイザ 5A を動作させ、送信用バンド切替信号生成回路 8 で送信用バンド切替信号を生成するとともに、送信用 PLL シンセサイザ 5A により局部発振信号を生成して送信回路 4A に与える。

そして、制御部 102 は、送信データを処理して送信ベースバンド信号を生成し、送信回路 4A へ出力する。送信回路 4A は、送信ベースバンド信号を変調、増幅し、送信用 PLL シンセサイザ 5A から供給される局部発振信号に基づく第 1 の周波数バンドの無線周波数でアップコンバートして送信高周波信号を生成し、電力増幅してアンテナ共用器 3A へ出力する。この送信高周波信号は、アンテナ共用器 3A からアンテナ切替回路 13 に入力され、アンテナ切替回路 13 によって切り替えられたアンテナ 1A 又は外部アンテナに供給され、アンテナ 1A 又は外部アンテナから空間に放射される。  
20  
25

また、制御部 102 は、受信を行うために、受信用バンド切替信号生成回路 9 及び受信用 PLL シンセサイザ 7B を動作させ、受信用バンド切替信号生成回路 9 で受信用バンド切替信号を生成するとともに、受信用 PLL シンセサイザ 7B

により局部発振信号を生成して受信回路 6 B に与える。このとき、受信用バンド切替信号生成回路 9 から出力される受信用バンド切替信号が遅延回路 11 で遅延され、アンテナ切替信号としてアンテナ切替回路 13 に供給される。

- アンテナ切替回路 13 によって切り替えられたアンテナ 1 B 又は外部アンテナ
- 5 において、アンテナ 1 A 又は外部アンテナによる送信と同時に、又は個別に電波が受信され、アンテナ共用器 3 B に入力される。そして、アンテナ共用器 3 B で受信高周波信号として分離され、受信回路 6 B へ出力される。受信回路 6 B は、受信高周波信号を増幅した後、受信用 PLL シンセサイザ 7 B から供給される局部発振信号に基づいて第 2 の周波数バンドの無線周波数からダウンコンバートし
- 10 て復調を行い、受信ベースバンド信号を得る。この受信ベースバンド信号は制御部 102 に入力され、ここでデータ処理されて受信データが生成される。

- このように、第 3 実施形態の無線通信装置では、第 2 実施形態に加えてさらに外部アンテナを接続可能に構成し、DP3T 型のスイッチを用いてアンテナを切り替えることにより、送受信共用のアンテナ 1 A 又は 1 B を選択するか外部アンテナを選択するか
- 15 テナを選択するか
- の切り替えと、アンテナ 1 A と 1 B のどちらを選択するか
- の切り替えとを、受信用バンド切替信号を遅延して生成したアンテナ切替信号と外部コネクタ 12 からのアンテナ内／外切替信号とを用いて行うことができる。この場合、第 1 及び第 2 の複数の周波数バンドに対応する送信回路及び受信回路の切り替え、内蔵アンテナの切り替え、内蔵／外部アンテナの切り替えを非常にシ
- 20 プルな構成で実現できる。

- 上述した実施形態によれば、複数の周波数バンドに対応した無線通信装置において、送信系と受信系それぞれにおいて周波数バンドを個別に切り替えて通信可能にし、通信中の上り回線を切断することなく、受信部のみを別の周波数バンドに切り替えたり、他の周波数バンドにおける下り回線の状態をモニタしたり、又
- 25 は通信を行うことができる。

また、共通 3 線シリアルバスを介して周波数バンドの切替制御を行うことにより、制御部においてハードウェアを追加したり、制御部と無線部との間でインタフェース信号線を増加したり等の構成追加をすることなく、回路規模の増大化を

最小限に抑えつつ、送信及び受信それぞれに独立した周波数バンドの切り替えが可能になる。

更に、受信用バンド切替信号を所定量遅延した信号をアンテナ切替信号として用いることにより、同時送受信システムで、かつ、送信と受信のタイムスロット

- 5 境界に時間的オフセットが存在するシステムにおいて、周波数バンド毎に個別のアンテナを用い、周波数バンドの切り替えを行う際に生じる送信データの欠落を防ぐことができる。このため、CDMA方式のコンプレストモード動作時も含め、高品質なアンテナ切り替え動作を実現できる。

- 10 また、アンテナ切替手段として、SPDTスイッチやDP3Tスイッチを用いて構成することにより、アンテナの切り替えを低損失、かつ容易に制御して実現できる。このため、無線通信装置の小型化、低コスト化、低消費電力化が可能となる。

- 15 なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施し得るものである。例えば、3つ以上の複数の周波数バンドに対応する無線通信装置において、そのうちの2つの周波数バンドを送受信個別に切り替える場合にも本発明を適用可能である。

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

- 20 本出願は、2003年1月30日出願の日本特許出願No.2003-022103に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

#### <産業上の利用可能性>

- 25 以上説明したように本発明によれば、装置構成を大型化、複雑化させることなく、簡単な構成で、送受信それぞれにおいて周波数バンドを個別に切り替え可能にし、通信中の上り回線を切断することなく、受信部のみを別の周波数バンドに切り替えたり、他の周波数バンドにおける下り回線の状態をモニタしたり、或いは通信を行うことが可能な無線通信装置を提供できる。



## 請 求 の 範 囲

1. 第1の周波数帯域及び第2の周波数帯域に対応する送受信兼用のアンテナと、

5 前記第1の周波数帯域に対応して送信を行う第1の送信手段と、  
前記第1の周波数帯域に対応して受信を行う第1の受信手段と、  
前記第1の送信手段の出力部と前記第1の受信手段の入力部とを接続する第1のアンテナ共用器と、

前記第2の周波数帯域に対応して送信を行う第2の送信手段と、  
10 前記第2の周波数帯域に対応して受信を行う第2の受信手段と、  
前記第2の送信手段の出力部と前記第2の受信手段の入力部とを接続する第2のアンテナ共用器と、

前記アンテナと前記第1のアンテナ共用器及び前記第2のアンテナ共用器とを接続する分波器と、

15 前記第1の送信手段と前記第2の送信手段のいずれかを動作させて送信周波数帯域を切り替えるための送信用バンド切替信号を生成する送信用バンド切替信号生成手段と、

前記第1の受信手段と前記第2の受信手段のいずれかを動作させて受信周波数帯域を切り替えるための受信用バンド切替信号を生成する受信用バンド切替信号  
20 生成手段と、

前記第1及び第2の送信手段、前記第1及び第2の受信手段、前記送信用バンド切替信号生成手段、前記受信用バンド切替信号生成手段の動作を制御する制御手段と、

を備えた無線通信装置。

25

2. 第1の周波数帯域に対応する送受信兼用の第1のアンテナと、  
前記第1の周波数帯域に対応して送信を行う第1の送信手段と、  
前記第1の周波数帯域に対応して受信を行う第1の受信手段と、

前記第 1 の送信手段の出力部と前記第 1 の受信手段の入力部とを接続する第 1 のアンテナ共用器と、

第 2 の周波数帯域に対応する送受信兼用の第 2 のアンテナと、

前記第 2 の周波数帯域に対応して送信を行う第 2 の送信手段と、

5 前記第 2 の周波数帯域に対応して受信を行う第 2 の受信手段と、

前記第 2 の送信手段の出力部と前記第 2 の受信手段の入力部とを接続する第 2 のアンテナ共用器と、

前記第 1 のアンテナ又は前記第 2 のアンテナと前記第 1 のアンテナ共用器及び前記第 2 のアンテナ共用器とを接続する分波器と、

10 前記分波器と前記第 1 及び第 2 のアンテナとの接続を切り替えるアンテナ切替手段と、

前記第 1 の送信手段と前記第 2 の送信手段のいずれかを動作させて送信周波数帯域を切り替えるための送信用バンド切替信号を生成する送信用バンド切替信号生成手段と、

15 前記第 1 の受信手段と前記第 2 の受信手段のいずれかを動作させて受信周波数帯域を切り替えるための受信用バンド切替信号を生成する受信用バンド切替信号生成手段と、

前記受信用バンド切替信号を所定量遅延させて前記アンテナ切替手段を制御するアンテナ切替信号を生成するアンテナ切替信号生成手段と、

20 前記第 1 及び第 2 の送信手段、前記第 1 及び第 2 の受信手段、前記送信用バンド切替信号生成手段、前記受信用バンド切替信号生成手段の動作を制御する制御手段と、

を備えた無線通信装置。

25 3. 第 1 の周波数帯域に対応する送受信兼用の第 1 のアンテナと、

前記第 1 の周波数帯域に対応して送信を行う第 1 の送信手段と、

前記第 1 の周波数帯域に対応して受信を行う第 1 の受信手段と、

前記第 1 の送信手段の出力部と前記第 1 の受信手段の入力部とを接続する第 1 のアンテナ共用器と、

- 第 2 の周波数帯域に対応する送受信兼用の第 2 のアンテナと、  
前記第 2 の周波数帯域に対応して送信を行う第 2 の送信手段と、  
前記第 2 の周波数帯域に対応して受信を行う第 2 の受信手段と、  
前記第 2 の送信手段の出力部と前記第 2 の受信手段の入力部とを接続する第 2  
5 のアンテナ共用器と、  
外部アンテナを接続する外部コネクタ部と、  
前記第 1 のアンテナ、前記第 2 のアンテナ、及び前記外部コネクタ部と、前記  
第 1 及び第 2 のアンテナ共用器との接続を切り替えるアンテナ切替手段と、  
前記第 1 の送信手段と前記第 2 の送信手段のいずれかを動作させて送信周波数  
10 帯域を切り替えるための送信用バンド切替信号を生成する送信用バンド切替信号  
生成手段と、  
前記第 1 の受信手段と前記第 2 の受信手段のいずれかを動作させて受信周波数  
帯域を切り替えるための受信用バンド切替信号を生成する受信用バンド切替信号  
生成手段と、  
15 前記受信用バンド切替信号を所定量遅延させて前記アンテナ切替手段を制御す  
るアンテナ切替信号を生成するアンテナ切替信号生成手段と、  
前記第 1 及び第 2 の送信手段、前記第 1 及び第 2 の受信手段、前記送信用バン  
ド切替信号生成手段、前記受信用バンド切替信号生成手段、前記アンテナ切替手  
段の動作を制御する制御手段と、  
20 を備えた無線通信装置。

4. 前記第 1 及び第 2 の送信手段、前記第 1 及び第 2 の受信手段、前記送  
信用バンド切替信号生成手段、前記受信用バンド切替信号生成手段は、前記制御  
手段と共通 3 線シリアルバスにより接続される請求の範囲第 1 項～第 3 項のい  
25 ずれかに記載の無線通信装置。

図 1

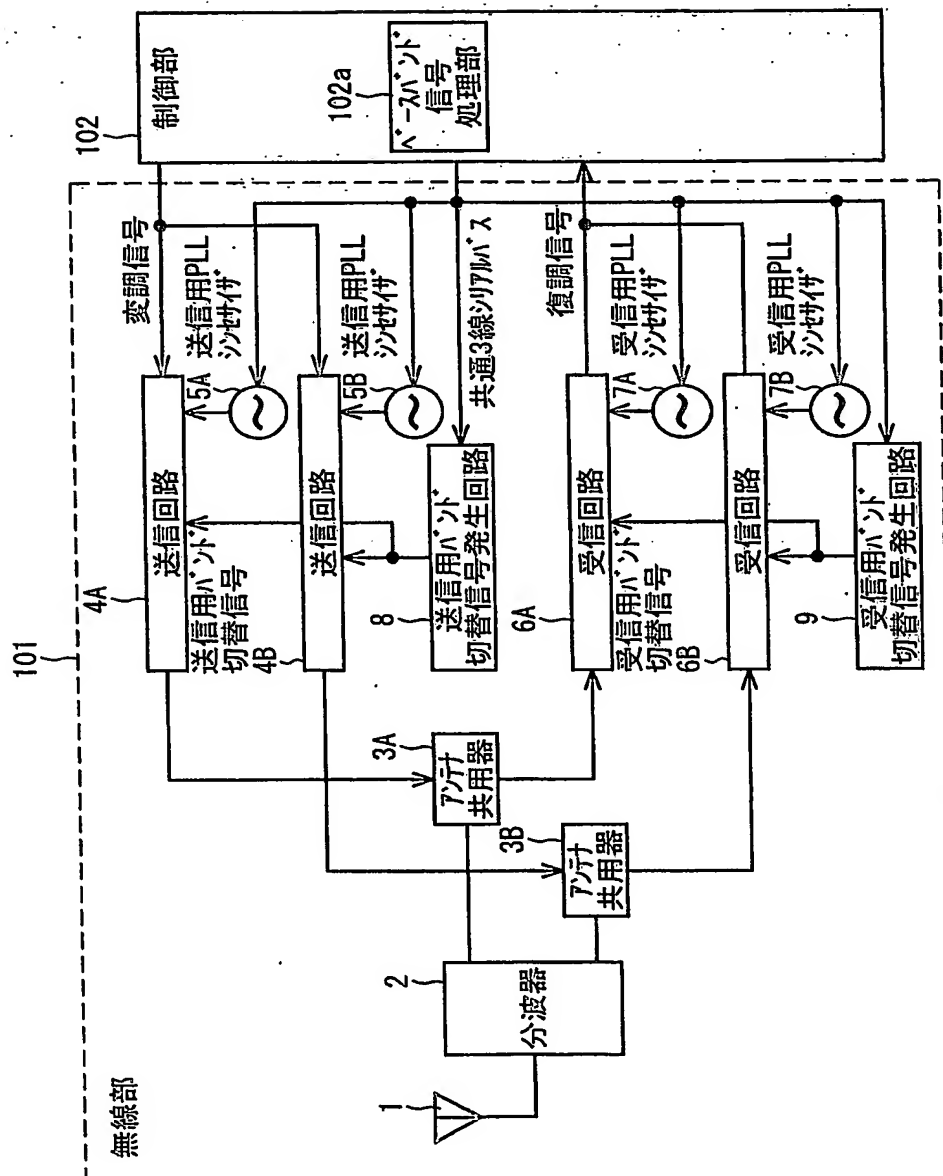


図 2

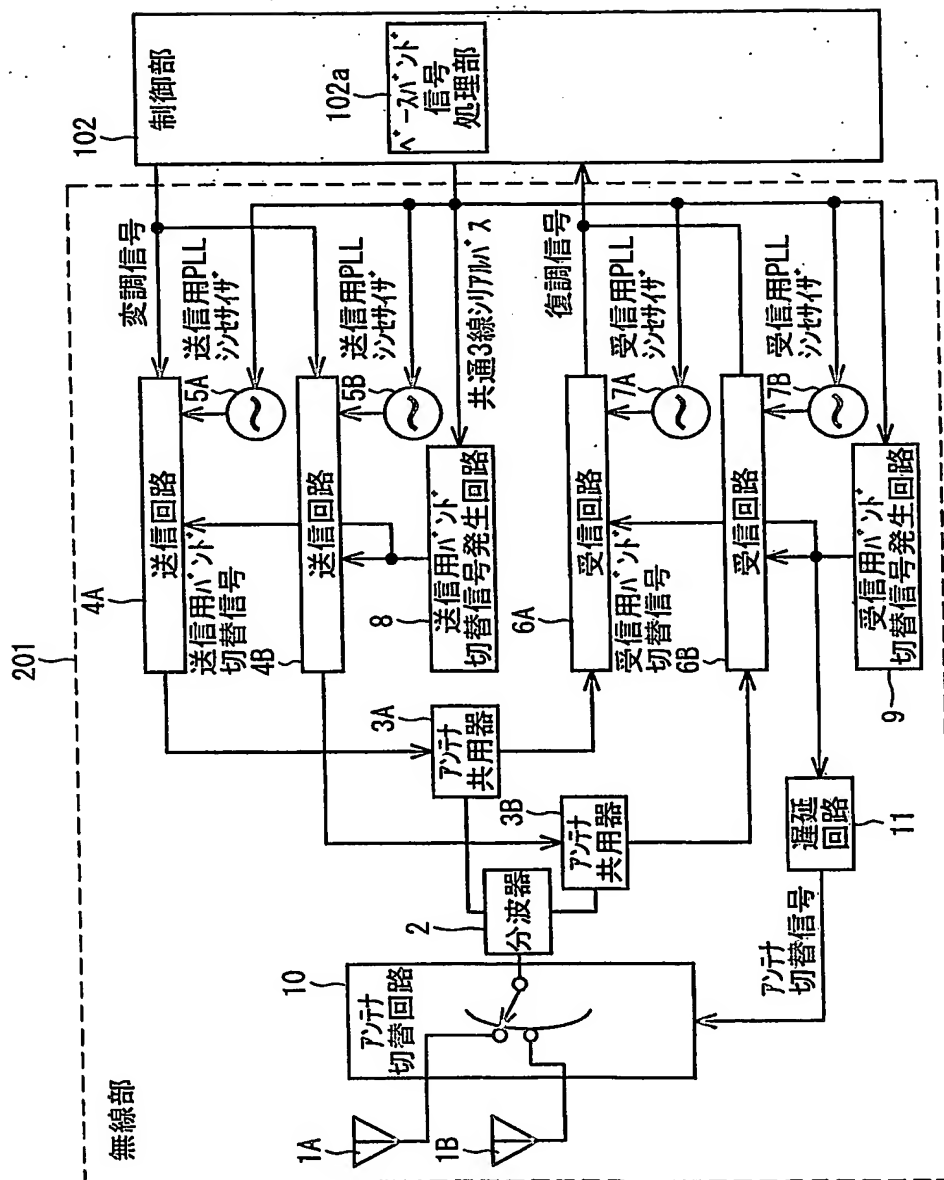


図 3

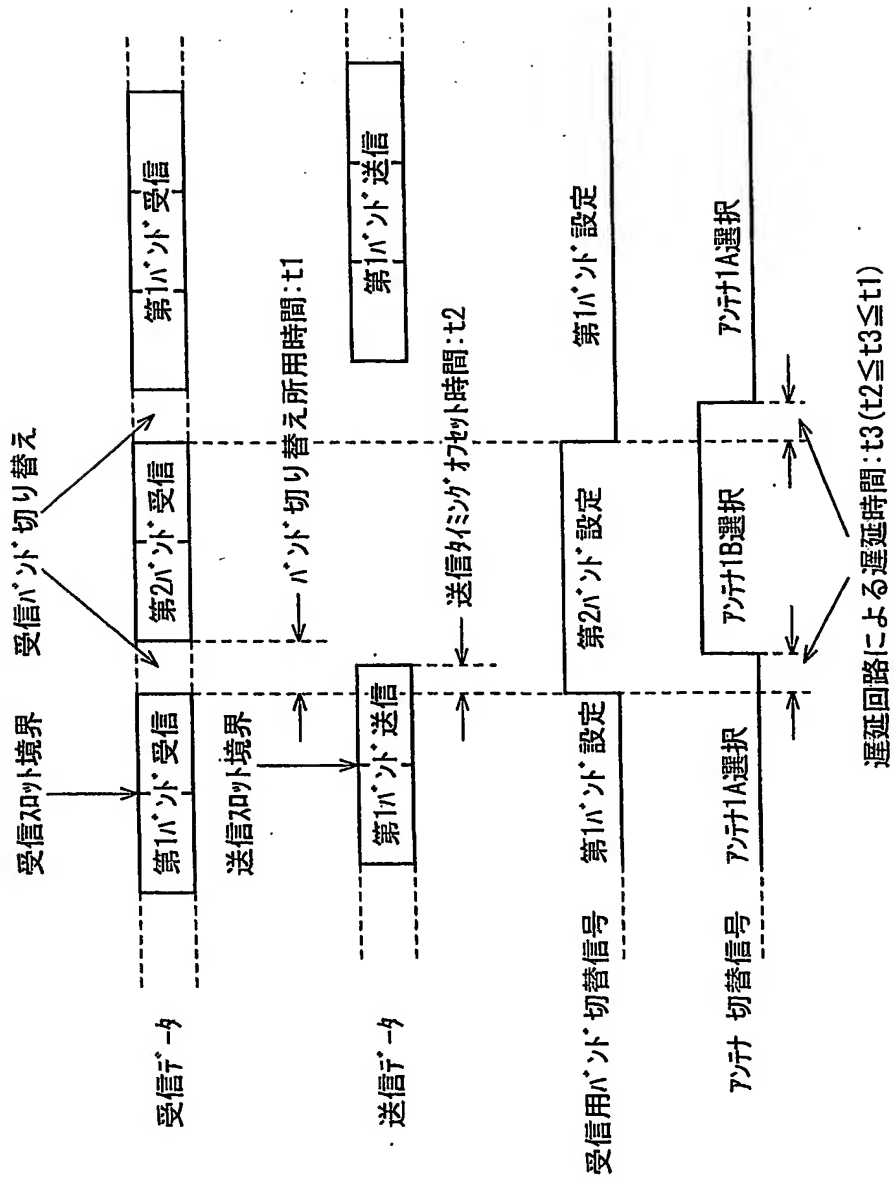
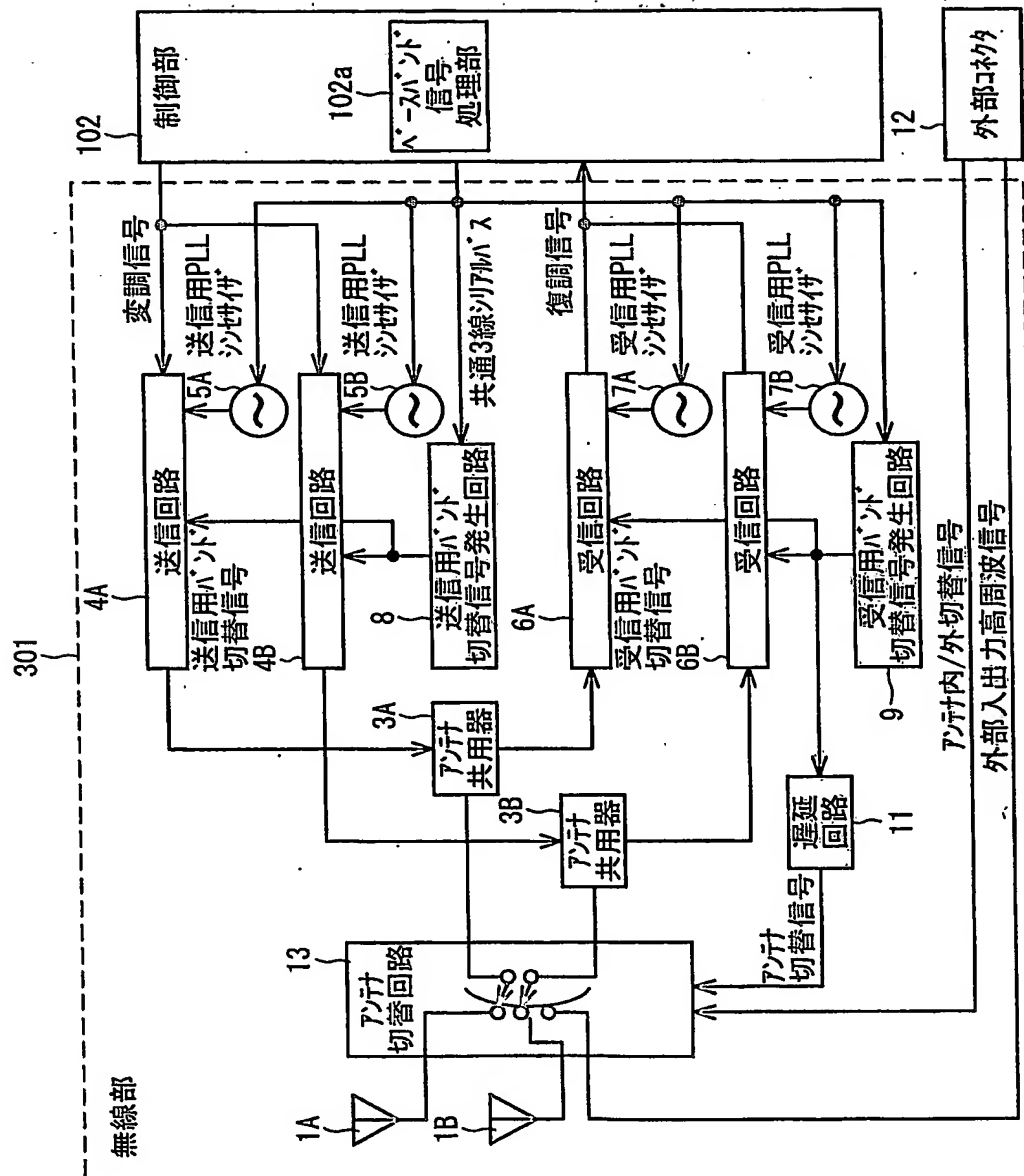


图 4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000934

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H04B1/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H04B1/38-H04B1/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 5-260003 A (Fujitsu Ltd.), 08 October, 1993 (08.10.93), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4 2, 3
Y A	JP 2001-267952 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 September, 2001 (28.09.01), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4 2, 3
Y A	JP 2001-285114 A (Sharp Corp.), 12 October, 2001 (12.10.01), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4 2, 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
27 April, 2004 (27.04.04)Date of mailing of the international search report  
18 May, 2004 (18.05.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000934

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-293846 A (Sony Corp.), 05 November, 1996 (05.11.96), Full text; all drawings & US 5809405 A & CN 1140940 A	1-4

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04B1/40

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04B1/38~H04B1/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 5-260003 A (富士通株式会社) 1993. 10. 08 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 4 2, 3
Y A	JP 2001-267952 A (松下電器産業株式会社) 2001. 09. 28 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 4 2, 3
Y A	JP 2001-285114 A (シャープ株式会社) 2001. 10. 12 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 4 2, 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 04. 2004

国際調査報告の発送日

18. 5. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

畑中 博幸

5 J

9180

電話番号 03-3581-1101 内線 3535

## C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 8-293846 A (ソニー株式会社) 1996. 11. 05 全文、全図 & US 5809405 A & CN 1140940 A	1-4